

20 SET. 1978

ES

466332

AI



Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

FECHA DE PRESENTACION
25 ENE. 1978

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
77.01.953	25.1.77	FRANCIA
77.11.191 (Adición)	14.4.77	FRANCIA

fin discriminar
100

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL <i>H01B; A61N</i>	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	---	--

(54) TITULO DE LA INVENCION
PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS EMISORES DE ONDAS ELECTROMAGNETICAS DE ALTA FRECUENCIA.

(71) SOLICITANTE (S)
RECHERCHES ET APPLICATIONS ELECTRONIQUES EN MEDICINE

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
228, rue de la Convention, 75015 PARIS, Francia.

(72) INVENTOR (ES)
Marcel FELLUS

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POMBO.

La presente invención se refiere a una instalación que emite ondas electromagnéticas de alta frecuencia, y más particularmente, a un dispositivo de antenas y de alimentación de antenas, que permite una regulación precisa en posición y en potencia, de la energía emitida por la antena.

5

En todo lo que sigue, se medirá siempre la energía en el lugar de utilización. Si por ejemplo se trata de aplicaciones médicas de la instalación, se mide la energía recibida en la piel del paciente en la zona a tratar. Dichos dispositivos se encuentran su aplicación en numerosos campos y en particular en todos aquellos donde la investigación, desarrollo e industria necesitan la aplicación de un campo electromagnético, en condiciones extremadamente precisas de localización y/o de potencia. En los dispositivos utilizados por el arte anterior, cuando se deseaba crear un campo electromagnético intenso en una pequeña zona, ó concentrado, ó repartido según características precisas, ó incluso cuando se deseaba desplazarlo de forma continua ó discreta, generalmente se tenía que recurrir a una instalación extremadamente voluminosa y generalmente poco precisa. Ahora bien el volumen limita considerablemente los empleos y la tendencia general a la miniaturización plantea problemas, que no permite resolver un simple cambio de escala. Es evidente que técnicas, como las empleadas en la astronáutica, recurren cada vez más a un material extremadamente ligero, extremadamente flexible, en la realización y en el empleo. Si se desea, por ejemplo, crear un campo electromagnético, en zonas de acceso difícil ó sobre objetos de pequeñas dimensiones, el empleo de las antenas clásicas plantea rápidamente problemas.

10

15

20

25

Por lo demás, conforme a la presente invención, el aparato puede emitir campos ó corrientes meramente eléctricas, simultánea ó alternativamente, con trenes de ondas electromagnéticas.

Esto permite separar los campos electromagnéticos y las corrientes eléctricas y en particular, dominar los fenómenos térmicos a menudo mo

30

lestos como se verá más tarde.

Además, la presente invención se refiere a las aplicaciones biológicas y, en particular, médicas ó veterinarias, de los aparatos perfeccionados conforme a la presente invención. Permite en efecto un empleo in situ, es decir cerca de la zona a tratar ó, eventualmente en implantación.

Numerosos son los aparatos del arte anterior generadores de corrientes eléctricas ó emisores de campos magnéticos eléctricos ó electrónicos, que trabajan a gamas de frecuencia bastante variadas. Estos aparatos pueden trabajar ya sea como generadores de corriente ó bién como emisores de campo, y ello para una utilización momentánea ó permanente en la consulta del terapeuta ó en la cabecera del paciente. Pueden trabajar de forma continua ó discreta. Estos aparatos son tanto más voluminosos e intransportables cuanto que la energía dispensada alcanza niveles más elevados y que recurre a menudo a la alta tensión. Los efectos terapéuticos son generalmente considerados como que dependen de la cantidad de energía recibida en los tejidos a tratar y de algunos otros parámetros físicos, en particular térmicos. Estos aparatos solamente se utilizan con un personal médico cualificado y llevando al paciente al lugar de utilización, lo que ocasiona desplazamientos a menudo frecuentes y molestos. Por este motivo, en numerosas ocasiones se astiene de recurrir a tratamientos que podrían acortar de forma significativa los espacios de tiempo de recuperación, por ejemplo durante inmovilizaciones con escayola consecutivas a fracturas óseas. Para evitar cualquier confusión, se acudirá al vocabulario básico basándose para ello a modo de ejemplo en las aplicaciones biológicas y médicas. Cuando se recurre a la corriente, se utiliza al menos dos electrodos aplicados en el sujeto que se vuelve un elemento conductor del circuito. Se consigue entonces esencialmente diversos efectos fisicoquímicos (efecto térmico de Joule, ionofóresis que asegura un tránsito de iones a través de los tejidos, etc) y nerviosos (efecto excito-motor, etc). Las corrientes utilizadas son denominadas a menudo gálvanicas (continuas) ó farádicas (pulsadas)

Igualmente se ha recurrido al arte anterior en lo que se ha denominado durante largo tiempo ondas cortas. Se trataba de crear un campo capacitivo y por ende meramente eléctrico, con ayuda de al menos dos placas ó electrodos colocados a una y otra parte y generalmente a una cierta distancia del sujeto, resultando ser este último un elemento bieléctrico. Las pérdidas bieléctricas ocasionan entonces un calentamiento. A veces se trabaja con un solo electrodo ó placa, constituyendo el sujeto la masa. Esto se traduce en general por un efecto de chispa entre el electrodo y el sujeto. En todas estas técnicas de ondas cortas, no se busca el efecto de campo magnético.

Igualmente se han utilizado aparatos emisores de campo, electromagnéticos, que recurren a menudo a bobinas de inducción. Pero la tendencia actual es recurrir a niveles de energía cada vez más elevados y, en particular, a alta tensión, lo que dá equipos enormes y los hace difícilmente utilizables para numerosas aplicaciones como ya se ha dicho antes.

El recurrir, según la presente invención, a tensiones inferiores a 50 V y a energías inferiores a 100 mW/cm² de superficie receptora, permite evitar los efectos térmicos nocivos, reducir considerablemente el volumen y utilizar antenas emisores de alta frecuencia que no corren el riesgo, estando colocadas lo más próximas posible, de crear los peligros clásicos, por ejemplo salto de chispa que transforma el aparato en bisturí eléctrico como puede producirse con los aparatos actuales de alta energía. Se entiende por tanto por antena un dispositivo que no está destinado a poner en circulación la corriente entre el aparato y el sujeto como ocurre con los electrodos que trabajan en contacto directo y eléctrico, sino un dispositivo sin contacto eléctrico con el sujeto y que funciona generalmente solo (contrariamente a los discos ó electrodos de una capacitancia) y alimentado por un solo conductor (contrariamente a las bobinas de inducción).

Actualmente los estudios realizados han puesto de manifiesto

que numerosas estructuras cristalinas elementales tienen un comportamiento extremadamente interesante en el plano científico y técnico cuando se someten a campos electromagnéticos. Esto es cierto tanto para cristales líquidos como para numerosas estructuras diferentes y en particular para la materia viva.

De estos estudios se ha puesto de manifiesto que las energías liminales, es decir de relativamente bajos niveles, pueden actuar de forma óptima en la medida, en que se apliquen con una localización perfectamente estudiada del campo. La experiencia ha puesto de manifiesto que en algunos casos energías del orden de algunos mW/cm^2 presentaban efectos significativos, incluso algunos W/cm^2 . El interés de los dispositivos conforme a la presente invención es evitar, como ya se ha señalado, el empleo de un material voluminoso y difícilmente transportable. En particular permiten una adaptación a condiciones de utilización inaccesibles hasta ahora, permitiendo la introducción de la antena en zonas restringidas ó de acceso difícil, asegurando una emisión de campo electromagnético en un campo geométricamente definido con una gran precisión, repartiéndose ó concentrándose la potencia de emisión de un modo igualmente preciso, en la zona que se desea someter al campo así emitido. Se comprueba que en numerosas aplicaciones, puede conformarse con bajos niveles de energía, mientras que con los aparatos clásicos cuyo campo es difícil de concentrar en virtud de las dimensiones importantes de la instalación y de la antena, se está obligado a recurrir a altos niveles de energía, lo que representa un gasto muy importante. La obligación de alejarse del sujeto, en particular en virtud del uso de alta tensión, aumenta igualmente la imprecisión en la utilización y en la medida de la cantidad de energía recibida por la superficie a tratar.

Según la invención se puede obtener fácilmente una repartición precisa para todas las energías inferiores a $100 \text{ mW}/\text{cm}^2$, lo que es satisfactorio para numerosas aplicaciones.

La elección en particular de la forma de la antena emisora y de su forma de alimentación, permite al experto repartir y eventualmente desplazar el campo, regulando a la vez la densidad en la zona de trabajo.

5 En materia médica, niveles de energía inferiores a 100 incluso a 10 mW/cm^2 , evitan en particular efectos agresivos conocidos con algunos aparatos del arte anterior. La experiencia ha mostrado igualmente que la forma de las emisiones (perfil, frecuencia, amplitud) influía de forma apreciable en la eficacia ó el peligro que presentan los dispositivos. Además los aparatos conforme a la invención permiten, contrariamente a los
10 del arte anterior, tratamientos simultáneos en alta frecuencia y por otros medios técnicos, tales como por ejemplo ionofóresis, corrientes excito-motoras, corrientes interferenciales ó ultrasonidos. La invención consiste principalmente en crear antenas generalmente de pequeñas dimensiones y - preferentemente en un soporte fácilmente manipulable, para poder, en el -
15 marco de una miniaturización, asegurar la emisión precisa de un campo - electromagnético tal como se ha definido más arriba, en particular en virtud de que la antena está prácticamente en contacto mecánico con el sujeto, aunque electricamente aislada; se recurre para ello, según una forma preferida de la invención a antenas obtenidas por impresión conductora sobre
20 una superficie aislante flexible. Esto permite en particular colocar la - antena en cualesquiera soportes y en particular en zonas de acceso difícil, como por ejemplo en el interior de una cavidad ó en los intersticios de un material compuesto. Además, esto permite en un mismo soporte ó en - soportes diferentes, obtener el diseño de varias antenas inbricadas ó no,
25 que alimentadas por ejemplo de forma secuencial, permiten un desplazamiento del campo.

En las aplicaciones médicas a las que se ha hecho alusión antes, los resultados obtenidos se han mostrado particularmente eficaces, y se puede admitir que según el estado actual de las investigaciones, el -
30 reordenamiento molecular en el campo electromagnético, constituye un ele-

mento mayor del efecto terapéutico de los tratamientos. Igualmente ha de señalarse, que en un mismo soporte ó en soportes diferentes se puede considerar una ó varias antenas de emisión electromagnética de alta frecuencia y uno ó varios electrodos, siendo la misión cumplida por el electrodo conocida de por sí en el arte anterior que ampliamente ha recurrido a la aplicación de corriente por medio de plaquetas, rejillas ó barras ó similares. En el ejemplo que sigue se limitará a modo de ejemplo a un pequeño aparato simple que permite a la vez la emisión de un campo electromagnético por medio de una antena y la emisión de una corriente eléctrica por medio de dos electrodos. Es evidente que como se acaba de señalar, la invención incide esencialmente en la emisión del campo electromagnético de alta frecuencia, pero por la antena y por su dispositivo de alimentación puede permitir eventualmente la alimentación de electrodos en señales eléctricas y por tanto un control muy estricto de los efectos térmicos subsecuentes.

Para comprender mejor las características técnicas y ventajas de la presente invención se describirá ahora un ejemplo de realización sin ningún carácter limitativo y con referencia a los dibujos anexos, en los que:

La figura 1 es una vista esquemática de conjunto de un aparato conforme a la invención.

La figura 2 es un diagrama-bloque de un circuito conforme a la invención.

La figura 3 es un diagrama de las señales emitidas con ayuda del circuito de la figura 2.

La figura 4 es un ejemplo de realización del circuito de la figura 2.

El aparato conforme a la invención (figura 1) está esencialmente constituido por una alimentación 1 (batería, transformador ó similar) conectada a la caja principal 2 por un cable 3. Más tarde se describirá el detalle de la caja 2. Esta caja presenta 3 bornes de salida: dos

bornes 4 y 5 para la conexión de electrodos 7 y 8, y otro, 6, para la conexión de la antena 9. Los electrodos 7 y 8 pueden ser de tipo muy diverso. Sirven para aplicar una corriente eléctrica al objeto a tratar. Pueden estar constituidos por placas, tiras, rejillas, láminas ó incluso agujas eventualmente implantables. Uno de los electrodos como se verá está en masa y el otro es activo. Para la colocación de los electrodos, se utiliza cualquier método clasico, por ejemplo, recurriendo a una pasta conductora que asegura una excelente transmisión eléctrica.

La antena 9 está preferentemente constituida por una lámina aislante flexible, en la que se imprime un circuito conductor que forma la antena; igualmente se puede recurrir a un hilo pegado en la lámina. Esta lámina flexible se utiliza preferentemente en una bolsita de protección aislante flexible no representada en la figura que evita fenómenos de superficie en contacto con la piel del sujeto. Igualmente puede aislarse por un barniz ó una película.

Este tipo de antena flexible conforme a la invención se aplica generalmente de forma directa en la zona a tratar. La elección por el experto de la forma del trazado imprimido que constituye la antena permite una repartición precisa del campo y en particular de la densidad de energía. En la figura 1, el trazado es una doble espiral que se alcanza en las dos extremidades, conectándose la exterior en 6 con ayuda de un hilo conductor y de una clavija. Es particularmente cómodo que la antena sea intercambiable, es decir que la lámina soporte se fije de forma amovible a la caja 2 por cualquier medio adecuado, adhesivo, presiones, enchufado ó similar. Un enchufado puede sustituir el sistema de bornes 6 y de hilo representado en la figura 1. Este carácter intercambiable permite variar la forma de la antena y sobre todo de trabajar en perfectas condiciones asépticas cuando se cambia de sujeto. Como se verá, la caja 2 puede ser de volumen suficientemente reducido para que el conjunto caja 2-antena 9 pueda colocarse fácilmente en zonas de acceso difícil y en particular en el mismo -

paciente con un apósito, vendaje, tablilla, escayola ó similar.

Este dispositivo de alimentación puede ser clásico. A continuación se describirá un tipo de alimentación que conviene en particular para el caso ilustrado por el presente ejemplo de realización.

5 El principio de funcionamiento de la caja es el siguiente (figuras 2 y 3). La alimentación 10 que corresponde a la caja 1, es seguida de un conjunto 11-12-14 que corresponde a la caja 2. Con 11 se ha representado un multivibrador a continuación del cual las señales son conformadas en 12. En 13 se recogen las señales eléctricas y en 14, nivel de alta frecuencia, se producen las señales enviadas en 15 para la antena 9.

Si las señales HF son enviadas por trenes sucesivos regulares (primera curva de la figura 3), lo que corresponde a una forma de realización preferida de la invención, las señales eléctricas emitidas en 13 pueden ser del tipo E1, es decir simultáneas.

15 En lo que concierne a la alta frecuencia, se trabaja por ejemplo a $27,125 \pm 0,125$ MHz, lo que corresponde a una de las bandas reservadas para la alta frecuencia médica.

Los trenes de ondas HF pueden ser de una duración del orden de 10 a 100 microsegundos, y la frecuencia de estos trenes sucesivos del orden de 1 Hz a 10.000 megahertzios.

20 En lo que concierne a las señales eléctricas, la tensión aplicada al electrodo es generalmente del orden de 3 a 10 voltios y preferentemente de 5 a 6 voltios, siendo la intensidad que circula por la parte a tratar muy débil.

25 En la figura 4, se encuentra un detalle de realización del diagrama-bloque de la figura 2. El conjunto oscilador 16 regula la frecuencia de trenes de ondas HF y/o de las señales eléctricas sucesivas. Numerosos circuitos integrados pueden utilizarse como osciladores de este tipo; las señales se transmiten en 17 para conformarse en señales HF y señales eléctricas. Se puede utilizar un circuito integrado 74.121 (en código interna

30

cional; este circuito integrado se produce entre otros por SESCOSEM y TEXAS INSTRUMENTS). En 18 se recogen las señales eléctricas que, asociadas a la masa 19, corresponden a los bornes 4 y 5 de la figura 1. En los bornes 10-11 del circuito 74.121, se intercala en conjunto 21 de regulación de la duración de los trenes de ondas HF de las señales eléctricas, conectándose 20 a la alimentación.

En el borne 6 del circuito 74.121, se emite las señales enviadas al emisor HF 22 pilotado por el cuarzo 23 en la frecuencia elegida ajustada en 24. Los trenes de ondas HF se envían a la antena en 25 por mediación de un circuito de empalme de antena 26. Si 16 corresponde a 11 (figura 2), 17-21 corresponden a 12 y 22-23-24-26 a 14. 18-19 corresponden a 13, es decir a 7-8 (figura 1) y 25 a 15 (figura 2) y 6 (figura 1).

En la figura 3, se ha indicado con trazo punteado en E'2, impulsos eléctricos de signo opuesto al de los impulsos con trazo lleno. Esto pone de manifiesto la posibilidad de emitir en todos los casos E1, E2 y otro ya sea impulsos positivos ó bien impulsos negativos, ó incluso impulsos alternados.

En estos ejemplos, se aislará siempre las antenas del sujeto con ayuda, por ejemplo, de un simple barniz de las que están enlucidas, mientras que cuando se utilizan electrodos, se debe asegurar el mejor contacto eléctrico con el sujeto. Por ejemplo, cuando en un mismo soporte se imprimen antenas y electrodos, se les puede repartir en las dos caras del soporte, lo que aislará eléctricamente las antenas dispuestas del lado opuesto al sujeto. Es evidente que para el experto, se pueden concebir numerosas variantes. Quede bien entendido que se puede utilizar únicamente una caja común 1-2 in situ ó distinta de la antena. Se puede colocar electrodos en el soporte de antena.

Se puede también en un mismo soporte ó en soportes diferentes, alimentar simultánea ó secuencialmente, diversas antenas para desplazar el campo. Quede bien entendido que también se puede hacer variar la intensidad

del campo.

En las aplicaciones médicas y biológicas se ha comprobado algunos casos particulares e importantes, en particular en lo que se refiere a la utilización de pequenísimas antenas en campos particulares y por ejemplo, en acupuntura, donde se puede asociar la acción de la aguja a una emisión electromagnética, ó mejor sustituirla.

Por ejemplo, se implanta la aguja en el centro de las espiras de la antena, aisladamente en contacto con ella, e igualmente puede abstenerse de utilizar las agujas, en cuyo caso las pequeñas antenas se sitúan en los puntos de referencia clásicos en materia de acupuntura.

Las pequeñas dimensiones de emisores tales como 2, pueden permitir en particular colocarla in situ con la antena y su soporte, lo que puede permitir en particular conexiones extremadamente simples por ejemplo por botones de presión de los cuales al menos uno es conductor. Como se ha señalado más arriba, se puede adaptar la forma del soporte de antena a la utilización por ejemplo dándole una forma cilíndrica ó cónica ó en forma de dedo de guante, para penetrar en cavidades.

Como se ha señalado igualmente, también es posible si se desea asociar a la antena emisora de campo electromagnético, electrodos para hacer circular una corriente eléctrica, en cuyo caso los electrodos se ponen en contacto eléctrico con la piel del sujeto, aislándose la antena, por ejemplo, imprimiéndola en la otra cara del soporte como acaba de mencionarse.

Igualmente se puede, en soportes de formas variadas, recurrir a antenas alimentadas secuencialmente, como ya se ha dicho y crear un campo que se desplaza por ejemplo, si se ha colocado en un soporte en forma de disco una serie de antenas, como las de la figura 1, colocadas en círculo. Se puede hacer girar el campo paso a paso, antena por antena, lo que permite por ejemplo, un tratamiento en una superficie importante como el pecho ó el rostro. Asimismo, colocando varias antenas en una banda longitu

dinal y alimentándolas secuencialmente, se puede tratar la columna vertebral ó cualquier otro elemento longitudinal. Rodando a modo de cilindro un soporte largo provisto de varias antenas alineadas, se puede obtener un campo giratorio paso a paso, antena por antena, por ejemplo alrededor de los miembros ó en el interior de una cavidad. El experto podrá así en función de las aplicaciones médicas ú otras, conformar las antenas y su soporte y alimentarlas simultánea ó secuencialmente. Dichas antenas han encontrado su aplicación en bastantes campos, por ejemplo en los campos biológicos para el tratamiento de los granos y simientes.

En lo que antecede, se ha mencionado una frecuencia de 27,125 MHz. Ahora bién, parece ser que una banda relativamente amplia de frecuencias puede ser eficaz. En efecto, si el ejemplo dado se basa en esta frecuencia de 27,125 MHz, que corresponde sensiblemente a 11 m de longitud de onda, es porque es alternativamente atribuída a los aparatos médicos.

De hecho, las longitudes de ondas milimétricas, centimétricas decimétricas y métricas se rebelan eficaces según los campos de aplicación pero no son utilizadas actualmente por razones esencialmente reglamentarias. Es preciso por tanto prever que, en el caso en que las Convenciones Internacionales lo permitan, sea posible utilizar los aparatos conforme a la presente invención para otras frecuencias que las dadas en el ejemplo.

Es preciso por tanto entender por "alta frecuencia" en la presente invención, esta amplia banda de frecuencias y de longitudes de onda correspondientes.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en aparatos emisores de ondas electromagnéticas de alta frecuencia, caracterizados porque la antena está constituida por al menos un conductor sobre un soporte aislante delgado.

5

2.- Perfeccionamiento según la reivindicación 1, caracterizados porque el soporte de antena es flexible.

3.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados porque la antena se aísla del objeto al que pueda aplicarse.

10

4.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque el emisor trabaja a una tensión inferior a 50 V.

5.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque trabaja en condiciones atómicas.

15

6.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque la antena trabaja en condiciones atómicas, pero se asocia a electrodos emisores de corriente.

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque las emisiones de corriente son alternadas con las emisiones de la antena.

20

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque las emisiones de corriente son simultaneadas con las emisiones de la antena.

25

9.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados porque la emisión de alta frecuencia se efectúa por trenes de ondas a frecuencias comprendidas entre 1Hz y 10.000 MHz.

10.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizados porque la energía emitida por cm^2 de antena, es inferior a 100 mW.

30

11.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizados porque el soporte comprende varias antenas.

12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque las antenas son alimentadas secuencialmente.

13.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 11 ó 12, caracterizados porque las antenas se disponen a una y otra parte de su soporte.

14.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 6 a 13, caracterizados porque los electrodos están situados de un lado del soporte y las antenas del otro.

15.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizados porque el soporte está conformado según el objeto en el que deban aplicarse las antenas.

16.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizados porque antenas y electrodos están constituidos en forma de circuitos impresos en su soporte.

17.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizados porque se aplican al campo biológico.

18.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizados porque se aplican al campo médico.

19.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizados porque el dispositivo emisor está colocado en una caja fijada de forma amovible al soporte de antena.

20.- Perfeccionamientos en aparatos emisores de ondas electromagnéticas de alta frecuencia; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 14 hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid, 25 ENE. 1978

RECHERCHES ET APPLICATIONS ELECTRONIQUES

EN MEDICINE

J. M. GOMEZ ACEBO Y PUNBO

Ph. D. Founder of ~~Spain~~ ~~Spain~~

